

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-154421

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

片内整理番号

FI

### 技術表示箇所

H O 4 L 12/56

12/28

H O 4 Q 3/00

9077-5K

8732-5K

H04L 11/20

102 E

**G**

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平6-160203

(22) 出願日

平成6年(1994)7月12日

(31)優先権主張番号 P 4 3 2 3 4 0 5 . 4

(32)優先日 1993年7月13日

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 590005003

アルカテル・エヌ・ブイ

ALCATEL NEAMLOZE VE.  
NNOOTSHAP

オランダ国、2288 ベーハー・レイスウェイク・ツェーハー、ブルヘメスター・エルセンラーン 170

(72)発明者 マティアス・ピッペンベック

ドイツ連邦共和国、70193 シュツットガ  
ルト、シェップフェルシュトラッセ 29

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

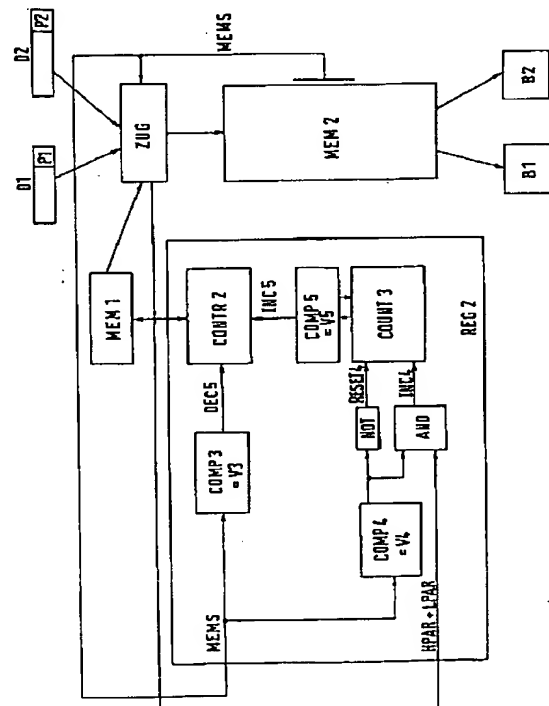
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 パッファへのアクセス制御方法およびデータパケットの一時的記憶装置およびこのような装置を有する交換器

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、部分的なバッファ共用を利用するバッファの利用効率を改善して必要なバッファ容量を減少させることとする。

【構成】 2以上の優先クラスP1, P2にそれぞれ割当てられるデータパケットD1, D2がバッファMEM2に記憶され、各優先クラスP1, P2にバッファMEM2の占有レベルとの比較に関するしきい値が割当てられ、高い優先クラスP1のしきい値が低い優先クラスP2のしきい値より大きい、あるいは等しく、バッファに到着するデータパケットの優先クラスおよびデータパケットの到着時のバッファの占有レベルMEMSが決定され、占有レベルMEMSがデータパケットの優先クラスに割当てられたしきい値と比較され、この比較に基づいてデータパケットD1, D2がバッファMEM2中に書込まれるか廃棄されるかが決定され、1以上のしきい値が動的に制御されることを特徴とするアクセス制御方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つの優先クラスの 1 つにそれぞれ割当てられるデータパケットが共にバッファに記憶され、各優先クラスにバッファの占有レベルとの比較に関するしきい値が割当てられ、高い優先クラスのしきい値が低い優先クラスのしきい値より大きい、あるいは等しく、バッファに到着するデータパケットの優先クラスおよびデータパケットの到着時のバッファの占有レベルが決定され、占有レベルがデータパケットの優先クラスに割当てられたしきい値と比較され、この比較に基づいてデータパケットがバッファ中に書込まれるか、廃棄されるかの決定が行われるバッファへのアクセスを制御する方法において、  
少なくとも 1 つのしきい値が動的に制御されることを特徴とするアクセス制御方法。

【請求項 2】 1 以上の優先クラスのデータパケットの損失確率が決定され、評価され、このため、1 つのデータパケットがバッファ中に書込まれる事象と、1 つのデータパケットが廃棄される事象との 2 つの事象が決定され、計数されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 制御のために 1 以上の優先クラスのデータパケットによって生じられる入力トラフィックが量的に決定され、このため、データパケットがバッファに到着する事象が決定され、計数されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】 制御のためにバッファの各占有レベルが別々の時間に決定されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】 少なくとも 2 つの優先クラスの 1 つにそれぞれ割当てられたデータパケットを一時的に記憶し、各優先クラスのしきい値におけるデータを保持するように設計された第 1 のメモリ装置と、バッファとして作用する第 2 のメモリ装置と、データパケットを受信することができ、第 2 のメモリ装置に前記データパケットを入力することができるように設計され、第 1 のメモリ装置からのデータおよび第 2 のメモリ装置の占有レベルのデータに基づき、第 2 のメモリ装置に入力データパケットを入力するかそれらを廃棄するかを決定するアクセス制御装置と、第 2 のメモリ装置からデータパケットを読出す 1 以上の読出し装置とを具備しているデータパケットを一時的に記憶する装置において、  
第 1 のメモリ装置は、その中のデータが読出され、変化されることができるように設計され、装置が第 1 のメモリ装置におけるデータを動的に変化させる制御装置を具備することを特徴とするデータパケットを一時的に記憶する装置。

【請求項 6】 制御装置が少なくとも 1 つのタイミング信号に対する入力有することを特徴とする請求項 5 記載の装置。

【請求項 7】 アクセス制御装置が到着の時間あるいは

データパケットの廃棄から決定される少なくとも 1 つの事象信号を生成するように設計され、制御装置が少なくとも 1 つのこのような事象信号に対する入力有することを特徴とする請求項 5 記載の装置。

【請求項 8】 少なくとも 2 つの優先クラスの 1 つにそれぞれ割当てられたデータパケットを移送し、各優先クラスのしきい値におけるデータを保持するように設計された第 1 のメモリ装置と、バッファとして作用する第 2 のメモリ装置と、データパケットを受信することができ、第 2 のメモリ装置に前記データパケットを入れることができるように設計され、第 1 のメモリ装置からのデータおよび第 2 のメモリ装置の占有レベルのデータに基づき、第 2 のメモリ装置に入力データパケットを入力させるかそれらを廃棄するかを決定するアクセス制御装置と、第 2 のメモリ装置からデータパケットを読み出す 1 以上の読出し装置とを含むデータパケットを一時的に記憶する少なくとも 1 つの装置を具備している通信ネットワーク用の交換器において、  
第 1 のメモリ装置は、その中のデータが読出され、変化されることができるように設計され、装置が第 1 のメモリ装置におけるデータを動的に変化させる制御装置を具備することを特徴とする通信ネットワーク用交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バッファへのアクセスを制御する方法、データパケットの一時的な記憶装置、およびそのような装置を有する交換器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ATM（非同期転送モード）装置において、データパケット（セルとも呼ばれる）のバッファリングは非常に重要である。

【0003】 ATM 通信ネットワークにおいて、スピーチあるいはビデオデータのような同期（正確には等時性）データおよびデータ処理装置間の通信において生じられるような非同期データは、同じ物理的接続路に沿って誘導される。これらのそれぞれ異なるデータ通信サービスは、データ通信の品質に関して全く異なる要求を有する。例えば、データ処理装置間の通信は、スピーチ通信よりかなり低い（セル）損失確率を許容する。

【0004】 それ故、データパケットに異なる優先クラスを割当て、交換器においてそれらを別々に処理することは意味のあることである。これは、メモリ空間の最も可能性のある利用の下に優先の関数としてデータパケットに対する損失確率の上限を補償する一時的なメモリを必要とする。

【0005】 文献（1991 年 11 月の IEEE Journal on Selected Areas in Communications、第 9 巻、第 9 号）には、「部分的バッファ分配」としてバッファの一般的なアクセス制御方法が記載されている。

【0006】 1 つは高く、1 つは低い 2 つの優先クラス

## 3

の1つに割当てられているデータパケットは、共にバッファに記憶されている。各優先クラスに関して、バッファの占有レベルと比較するためのしきい値は、バッファを使用する前に決定される。高い優先クラスのしきい値は、バッファの最大占有レベルに対応する値に決定される。低い優先クラスのしきい値は、論理的なトラフィック計算に基づいた0とバッファの最大占有レベルの間の値に設定される。

【0007】バッファは、FIFO列（先入れ先出し）として組織化される。列の下端部からデータパケットを1つずつ除去する幾つかの読出し装置が存在する。列の下端部は、列中に最初に書込まれたデータパケットを含む。

【0008】高い優先データパケットおよび低い優先データパケットは、予め定められたランダム処理によってバッファに達する。これらのデータパケットは次のように処理される。

【0009】(a) データパケットが高い優先クラスのデータパケットであり、バッファに空いた位置が存在する場合、データパケットは列の上端部に挿入される。

【0010】(b) データパケットが低い優先クラスのデータパケットであり、バッファの占有レベルが低い優先クラスのしきい値によって決定されたレベルより低い場合には、このデータパケットは列の上端部に挿入される。その他の場合には入力データパケットは廃棄され、損失される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このアクセス制御方法は、バッファにおけるスペースの一部だけが両方の優先クラスのデータパケットに使用できるという事実を導く。バッファの最大占有レベルと低い優先クラスに関するしきい値の間の差に対応しているメモリ空間は、高い優先クラスのデータパケットのために確保されている。これは、低い優先クラスのデータパケットよりは高い優先クラスのデータパケットに対して低い損失確率を生成する。

【0012】これは、バッファが完全に共用されたバッファより多少小さいバッファが使用されており、全体の損失確率をわずかに増加することを考慮に入れる。

【0013】上限が高い優先クラスのデータパケットに対して保証される場合、多くの実地的な応用の場合におけるバッファの使用はこの効果によって説明されるバッファの使用よりかなり劣る。

【0014】本発明の目的は、「部分的なバッファ共用」を有する多くの応用において生じるバッファの不十分な利用を改善し、必要とされるバッファの寸法を減少することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】この目的は、少なくとも2つの優先クラスの1つにそれぞれ割当てられるデータ

## 4

パケットが共に記憶され、各優先クラスにバッファの占有レベルとの比較に関するしきい値が割当てられ、高い優先クラスのしきい値が低い優先クラスのしきい値より大きい、あるいは等しく、バッファに到着するデータパケットの優先クラスおよびデータパケットの到着時のバッファの占有レベルが決定され、占有レベルがデータパケットの優先クラスに割当てられたしきい値と比較され、この比較に基づいてデータパケットがバッファ中に書込まれるか、廃棄されるかの決定が行われるバッファへのアクセスを制御する方法において、少なくとも1つのしきい値が動的に制御されることを特徴とするアクセス制御方法によって達成される。この発明はまた、少なくとも2つの優先クラスの1つにそれぞれ割当てられたデータパケットを一時的に記憶し、各優先クラスのしきい値におけるデータを保持するように設計された第1のメモリ装置と、バッファとして作用する第2のメモリ装置と、データパケットを受信することができ、第2のメモリ装置に前記データパケットを入力することができるように設計され、第1のメモリ装置からのデータおよび第2のメモリ装置の占有レベルのデータに基づき、第2のメモリ装置に入力データパケットを入力するかそれらを廃棄するかを決定するアクセス制御装置と、第2のメモリ装置からデータパケットを読出す1以上の読出し装置とを具備しているデータパケットを一時的に記憶する装置において、第1のメモリ装置は、その中のデータが読出され、変化されることができるよう設計され、装置が第1のメモリ装置におけるデータを動的に変化させる制御装置を具備することを特徴とする。この発明はまた、そのようなデータパケットの一時的な記憶装置を具備している通信ネットワーク用の交換器を提供するものである。

【0016】本発明は、バッファの不十分な利用は低い優先クラスに対して最適に調整されていないしきい値の結果であるという認識に基づいている。最適なしきい値は、入力および出力トラフィックの要求および特性に依存する。しかしながら、これは大抵の場合において予測されず、時間の経過により変化する。そのため、低い優先クラスのしきい値は動的に調整され、バッファ負荷を最適にする。本発明の効果的な構成は従属請求項に記載されている。

【0017】

【実施例】本発明は、添付図面を参照にして実施例によって以下に説明される。

【0018】第1の実施例は、データパケットの一時的記憶のための本発明による装置における本発明による方法の使用を記載しており、各データパケットは2つの優先クラスの1つに属する。

【0019】図1は、メモリMEM1、バッファMEM2、アクセス制御装置ZUG、2個の読出し装置B1およびB2、および制御装置REG1を含む。データパケ

## 5

ットD1およびD2は、アクセス制御装置ZUGに達する。さらに、アクセス制御装置ZUGは制御装置REG1に適用可能な複数の信号を形成し、バッファMEM2の占有レベルMEMSに関する情報を提供するデータ、およびメモリMEM1からのデータを基礎として、入力データパケットがバッファMEM2中に書込まれるか否かを決定する。バッファMEM2におけるデータパケットは、バッファMEM2からの読出し装置B1およびB2によって読出される。メモリMEM1中のデータは制御装置REG1によって読出され、変化されることができる。

【0020】データパケットD1およびD2は、通信ネットワークにおける情報を交換するために使用されるのと同様なデータパケットである。それらは、それらが割当てられている優先クラスを示す識別信号を搬送する。データパケットD1は優先クラスP1に割当てられ、データパケットD2は優先クラスP2に割当てられている。この実施例において、P1は高い優先クラスに対応し、P2は低い優先クラスに対応する。さらに、データパケットD1およびD2が異なる形態および応用を有することも可能である。例えば、このようなデータパケットはデータ処理システムにおける待機処理の内容を表すこともできる。

【0021】バッファMEM2は、FIFO列として組織される。しかしながら、例えば、短いデータパケットが最初に読まれなければならないような別のバッファ原理が構想される。バッファMEM2の占有レベルMEMSは、列における占有された場所の数の尺度である。そのメッセージはアクセス制御装置に送られる。

【0022】メモリMEM1は2つのしきい値を含み、バッファMEM2の占有レベルMEMSを比較するためにアクセス制御装置ZUGを助ける。第1のしきい値は、高い優先クラスP1に割当てられている。この値は、バッファMEM2の最大占有レベルに適用される。これは、バッファMEM2の占有レベルMEMSがこの値に達するとすぐにバッファがいっぱいとなることを意味する。第2のしきい値は、低い優先クラスP2に割当てられている。それは、高い優先クラスに割り当てられたしきい値と空のバッファMEM2に対応している値の間の値に定められている。このしきい値は、制御装置REG1によって動的に変えられる。第1のしきい値を調節することも可能である。例えば、使用されていない記憶位置は別の機能の装置に利用可能とされる。

【0023】アクセス制御装置ZUGは入力データパケットを受信し、これらの各データパケットが割当てられている優先クラスを決定する。その後、それはメモリMEM1からのしきい値を有するバッファMEM2の占有レベルMEMSと比較し、対応しているデータパケットの優先クラスに割当てられている。それ故、この実施例において、それはデータパケットD1に関する第1のし

## 6

きい値をバッファMEM2の占有レベルを有するデータパケットD2に関する第2のしきい値と比較する。

【0024】占有レベルMEMSがしきい値よりも低い場合、データパケットはバッファMEM2に入れられる。それ以外の場合、データパケットは廃棄される。データパケットD1に関して、これは、バッファMEM2がいっぱいであるときとにのみデータパケットが廃棄されることを意味する。データパケットD2は早期に、すなわち、占有レベルMEMSがメモリMEM1に記憶された第2のしきい値に達すると直ぐに廃棄される。

【0025】さらに、他の方法が構想される。すなわち、入力データパケットの長さは決定において重要な役割を果たす。

【0026】制御装置REG1は2つのカウンタCOUNT1およびCOUNT2、2つの比較器COMP1およびCOMP2、制御装置CONTR1、およびORリンクを含む。各カウンタCOUNT1およびCOUNT2は計数入力INC1あるいはINC2およびリセット入力RESET1あるいはRESET2を有する。制御装置CONTR1は、メモリMEM1における低い優先クラスP2のしきい値を変化させる。それは、2つの入力DEC3およびINC3を含む。入力DEC3におけるパルスにより、それはしきい値を低下させ、入力INC3におけるパルスにより増加させる。しきい値は、同時発生パルスが入力DEC3およびINC3の両方に存在する場合には変化されない。アクセス制御装置ZUGは、制御装置において利用可能な事象信号HPLO、HPAL、HPARおよびLPARを形成する。これらの信号は、それぞれ事象を記述するパルスの形態で情報を送信する。このように、事象信号HPARおよびLPARは、高い優先クラスP1のデータパケットあるいは低い優先クラスP2のデータパケットがアクセス制御装置ZUGに達するときにパルスを生成する。それ故、事象信号HPARは高い優先クラスの入力トラフィックの大きさの尺度であり、事象信号LPARは低い優先クラスの尺度である。

【0027】事象信号HPLOはリセット入力RESET1を制御し、事象信号HPACはカウンタCOUNT1の計数入力INCを制御する。カウンタCOUNT1は、リセット入力RESET1におけるパルスによりクリアされる。カウンタCOUNT1の読出し値は、比較器COMP1によって基準値V1と比較される。読出し値がこの値より高い場合、カウンタCOUNT1はクリアされ、オアリンクは制御装置CONTRの計数入力INC3にパルスを送る。

【0028】事象信号LPARは計数入力INC2を制御し、事象信号HPARはカウンタCOUNT2のリセット入力RESET2を制御する。計数入力INC2におけるパルスにより、カウンタCOUNT2は1つ増加され、リセット入力RESET2におけるパルスにより

クリアされる。読出し値は比較器COMP 2により基準値V 2と比較される。計数値が基準値V 2より大きい場合、カウンタCOUNT 2はクリアされ、オアリンクは制御装置CONTR 1の計数入力INC 3にパルスを送る。2つの基準値V 1およびV 2は、高い優先クラスデータパケットの損失確率を調整するために使用される。この場合、基準値V 1は所望の損失確率の逆数に調整され、基準値V 2はその値の約10分の1に調整される。

【0029】制御装置CONTR 1の入力DEC 3は、事象信号HPLOによって制御される。これは、制御装置REG 1の以下の機能を生じる。事象信号HPLOおよびHPACは、高い優先クラスP 1のデータパケットの損失確率を決定する。このようなデータパケットの損失は、減少される低い優先クラスのしきい値を生じる。このしきい値は、基準値V 1に対応する多数のこのようなデータパケットが順次廃棄されない場合に増加される。制御されたしきい値は、高い優先ステップP 1のデータパケットの損失確率によって決定される点で過渡現象が生じる。

【0030】事象信号L PARおよびH PARは、高い優先クラスの入力パケットと低い優先クラスの入力パケットの間のトラフィック状態を決定する。制御されたしきい値は、多数の低い優先クラスデータパケットによって証明され、基準値V 2に対応しており、アクセス制御装置ZUGに順次達するような低い優先クラスデータパケットの多量のトラフィックによって増加する。しかしながら、制御されたしきい値は、高い優先クラスP 1のデータパケットが同時に損失される場合には変化しない。

【0031】事象信号L PARおよびH PARによる付加的な制御は省略されることができる。それは、高い優先クラスP 1のデータパケットの小部分に対する制御装置REG 1の動的特性を改善するだけである。

【0032】この実施例は、それぞれ2つの優先クラスの1つに属するデータパケットの一時的メモリにおけるしきい値の制御を示す。

【0033】さらに、2つ以上の優先クラスの1つに属するデータパケットに関して第1の実施例の装置を拡張させることもできる。これは、メモリMEM 1におけるしきい値を相応じてさらに必要とし、制御装置REG 1と同様の制御装置によって変化される。

【0034】さらに、それは1つのしきい値のみを動的に制御するために構想される。

【0035】第2の実施例は、データパケットの一時的記憶のための本発明による装置において本発明による方法の使用を説明する。

【0036】図2は、メモリMEM 1、バッファMEM 2、アクセス制御装置ZUG、2つの読出し装置B 1およびB 2、制御装置REG 2、および2つの入力データパケットD 1およびD 2を示す。

【0037】第2の実施例における装置は、制御装置を除いた第1の実施例と同様である。そのため、制御装置REG 2の機能のみをここで説明する。

【0038】制御装置REG 2は、カウンタCOUNT 3、3個の比較器COMP 3、COMP 4、COMP 5、インバータNOT、アンドゲートAND、および制御装置CONTR 2を有する。カウンタCOUNT 3は、計数入力INC 4およびリセット入力RESET 4を有する。制御装置CONTR 2は、2つの入力DEC 5およびINC 5を有する。

【0039】バッファの占有レベルMEMSおよび事象信号H PAR+L PARは、制御装置REG 2に対する入力データである。信号は、高い優先クラスあるいは低い優先クラスのデータパケットが到着する度にアクセス制御装置ZUGによって生成されるパルスの形態で情報を伝送する。クロックからの時間信号は、事象信号H PAR+L PARの代りに使用されることもできる。

【0040】比較器COMP 3は、占有レベルMEMSを基準値V 3と比較する。占有レベルMEMSが基準値V 3を越える場合、制御装置CONTR 2は、制御装置CONTR 2における制御されたしきい値を減少するように入力DEC 5を通して命令される。比較器COMP 4は、占有レベルMEMSを基準値V 4と比較する。占有レベルMEMSが基準値V 4よりも高い場合、カウンタCOUNT 3はインバータNOTによってクリアされる。占有レベルMEMSが基準値V 4よりも低い、あるいは同じである場合、カウンタCOUNT 3は計数入力INC 4における各パルスで1つずつ増加される。この入力は、事象信号H PAR+L PARによって制御される。カウンタCOUNT 3の読出し値は、基準値V 5と比較される。読出し値が基準値V 5を越えると直ぐに、カウンタはクリアされ、制御装置CONTR 2は制御されたしきい値を増加するように入力INC 5を通して命令される。

【0041】3つの基準値V 3、V 4およびV 5は、高い優先クラスのデータパケットの損失確率を決定する。2つの基準値V 3およびV 4を選択するとき、V 3がV 4より大きい、バッファの最大占有レベルより小さくなければならないという制約がある。バッファMEM 2における16個のデータパケットの記憶容量、データパケットの負の指数トラフィック特性、および25%乃至50%の高い優先データパケットのトラフィック部分の変化によって、基準値V 3は、例えば $2 \times 10^{-5}$ の損失確率に対して約12に設定され、基準値V 4は約6に、基準値V 5は約100に設定される。

【0042】第2の実施例において、このように制御されたしきい値は、占有レベルMEMSが基準値V 3に対応する第1のしきい値を越えるときに減少される。それは、占有レベルMEMSが基準値V 4に対応する第2のしきい値より低く保持されるとき、基準値V 5に対応す

る多数のデータパケットの順次到着中に増加される。

【0043】ATM交換器における本発明による方法の有効な使用法が第3の実施例に説明されている。入力データパケットは、結合装置によるスイッチング前、後あるいはスイッチング中にこのような交換器において一時的に記憶される。1つの一時的なメモリは、データパケットが到着し、あるいは送出される各ラインに必要とされる。本発明による装置は、データパケットの一時的な

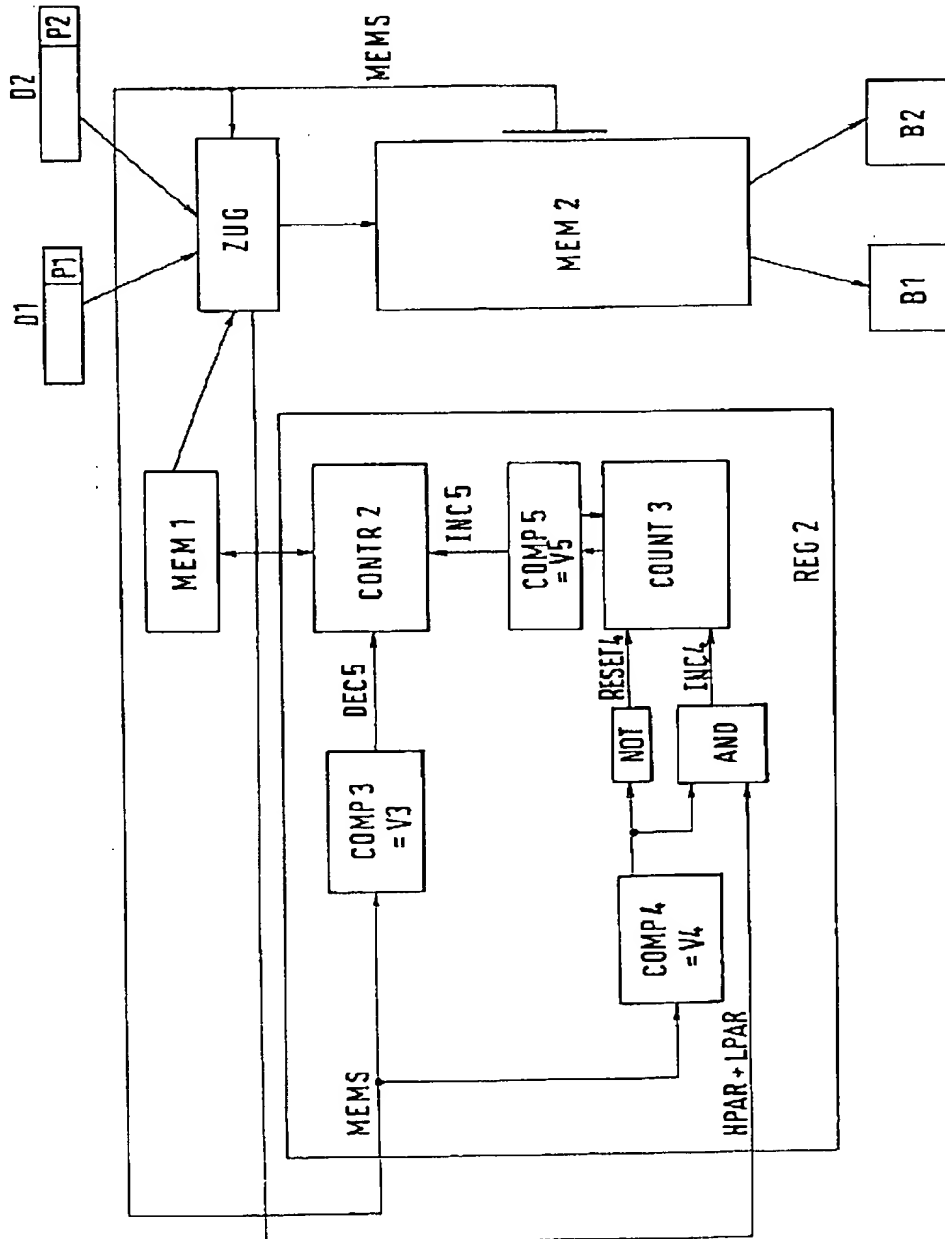
記憶のためにこれらの位置において使用される。これは、損失確率の上限が高い優先クラスのデータパケットに対して保証されることができるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

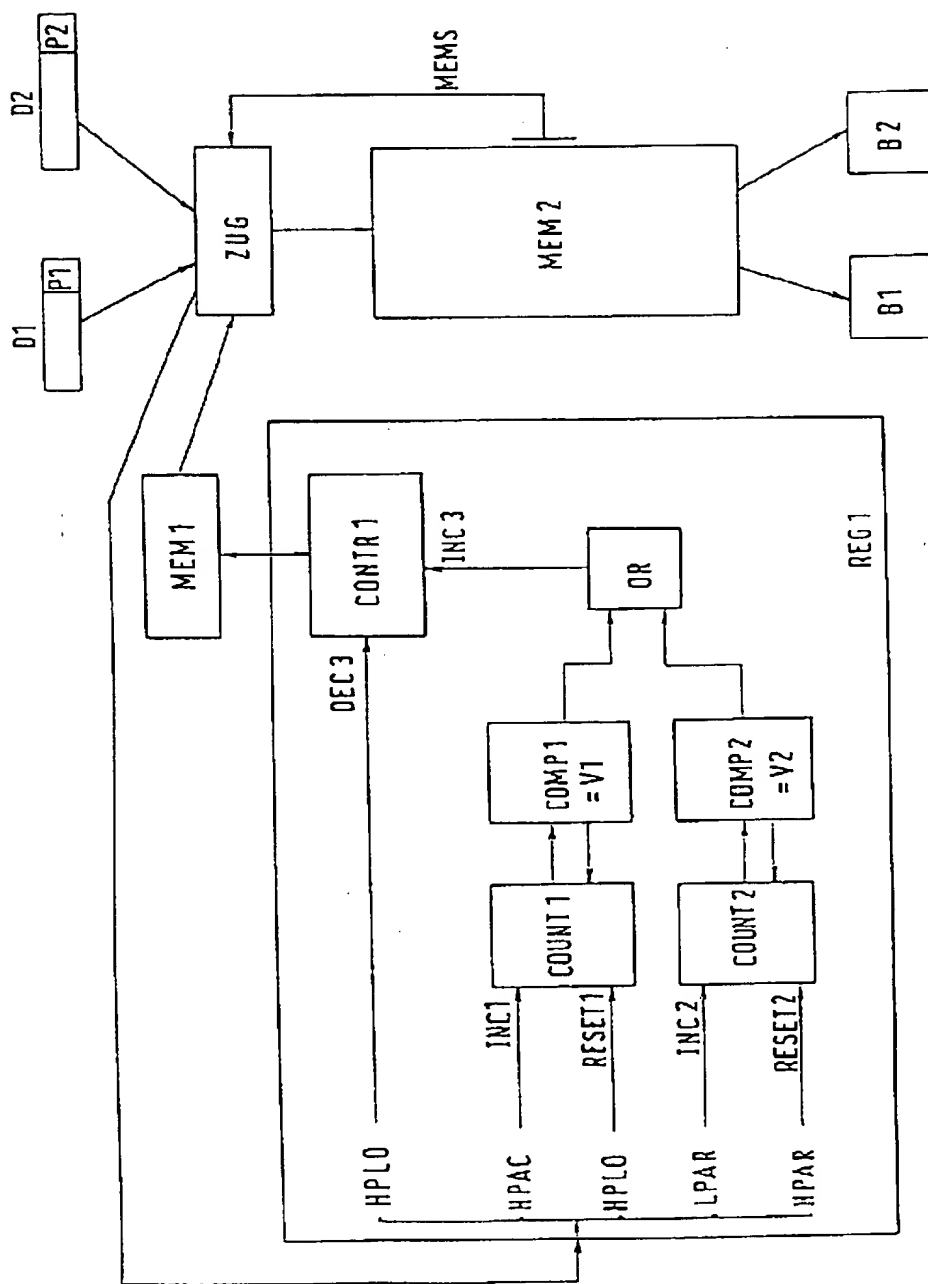
【図1】第1の構成例におけるデータパケットの一時的記憶のための本発明による第1の装置の概略図。

【図2】第2の構成例におけるデータパケットの一時的記憶のための本発明による第2の装置の概略図。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ゲルト・ビルマン  
ドイツ連邦共和国、70184 シュツットガ  
ルト、エックレンシュトラッセ 27パー

(72)発明者 カール・シュローディ  
ドイツ連邦共和国、71296 ハイムスハイ  
ム、マルダーベーク 11